第三章

外銷番石榴農藥使用規範及注意事項

◎行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所 黃慶文

農藥殘留標準與外銷用藥基準

農藥殘留容許量或稱為殘留限量（MRLs），為確保食品安全所訂定之重要品質標準之一。但考量各國作物與病蟲害發生情況不同，登記可用之病蟲害防治藥劑會有所差異；或因各國氣候因子、環境因子及施藥方式的差異，藥劑在不同作物上的殘留容許量訂定會有所不同；各國對農產品之攝食種類及取食量差異等，也會造成同一種作物於不同國家設定之殘留限量有所不同，也就可能成為另一種非關稅貿易障礙。

除上述因子外，包括作物分群原則、農藥代謝物與異構物之殘留量計算、不得檢出與免訂殘留（豁免）基準物質（Exempt substance）、定量極限（Limit of quantitation, LOQ）或統一基準（Uniform limit）等，也會造成各國殘留基準差異。而同一作物之不同採收部位或加工產品，往往也有不同殘留標準；而且各國容許量皆不定時異動，倘有殘留標準修正時，用藥策略可能也要隨之調整以避免農藥殘留不符相關規定。

番石榴至109年9月底止，計公告13種（類）病蟲草害之農藥使用範圍，包括：疫病、炭疽病、瘡痂病、黑星病等4種病害，介殼蟲類、薊馬類、果實蠅類、蚜蟲類、蚜蟲類、粉蝨類等6種（類），及蟎蜱類、葉蟎類與雜草。核准可用藥劑共計有114種（41種作用機制、70種主成分），另可參考果樹皆可使用防治果樹白粉病或果實蠅藥劑，但應留意使用範圍及注意事項。

外銷番石榴可參考外銷用藥基準（表1），綠色區塊代表進口國標準較本國寬鬆，依臺灣公告之使用方法與安全採收期即無農藥殘留過量的風險；黃色區塊為進口國標準較我國嚴格一些，應小心使用或提前施用；紅色區塊為進口國未訂標準或標準偏低之藥劑，外銷供果園應盡量避免使用，改以其他防治方法或及早防治

等不同管理策略。除了特別案例或該國另有註記，豁免物質以外未訂定殘留標準的藥劑，其標準通常即為檢驗方法之定量極限（ Limit of quantitation, LOQ），一般即為0.01ppm。中國未訂定標準者尚可參考國際食品法典委員會（CODEX）或臺灣的殘留標準，另作橘色之標示。

表1. 番石榴果外銷用藥基準

防治對象	藥劑名稱	殘留標準（ppm）						我國之安全採收期（天）	備註（作用機制）
		臺灣	美國	加拿大	中國	香港	新加坡		
白粉病	可濕性硫黃	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		FRAC M2
炭疽病	甲基多保淨	2						6	FRAC 1
	亞托敏	2	2	2				21	FRAC 11
	克收欣	2						6	FRAC 11
	百克敏	1						12	FRAC 11
	三氟敏	1						18	FRAC 11
	依普同	5		0.07				12	FRAC 2
	扶吉胺	0.5						6	FRAC 29
	得克利	2						6	FRAC 3
	鋅錳乃浦	5						15、30	✪FRAC M3
	錳乃浦	5						30	✪FRAC M3
	免得爛	5						14	✪FRAC M3
	得恩地	5						15	✪FRAC M3
	克熱淨	0.5						21	FRAC M7烷苯磺酸鹽
	腈硫醌	0.2						9	FRAC M9
	◎三氟派瑞	1						7	三氟敏FRAC 11
		2							氟派瑞FRAC 7
	◎腈硫克敏	0.2						12	腈硫醌FRAC M9
		1							百克敏FRAC 11
	◎腐絶快得寧	5						6	腐絶FRAC 1
		2							快得寧FRAC M1
	◎賽普護汰寧	1	1.5	1.5				12	賽普洛FRAC 9
		1	5						護汰寧FRAC 12
疫病	賽座滅	1						9	FRAC 21
	三元硫酸銅	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		FRAC M1
	◎凡殺克絶	2						12	凡殺同FRAC 11
		1							克絶FRAC 27
	◎達滅克敏	1						15	達滅芬FRAC 40
		1							百克敏FRAC 11
	◎福賽快得寧	2						6	福賽得FRAC P7
		2							快得寧FRAC M1

防治對象	藥劑名稱	殘留標準（ppm）						我國之安全採收期（天）	備註（作用機制）
		臺灣	美國	加拿大	中國	香港	新加坡		
疫病	◎氟比拔克	2						30	氟比來FRAC 28
		9							普拔克FRAC 43
黑星病	克收欣	2						6	FRAC 11
	◎賽普護汰寧	1	1.5					12	賽普洛FRAC 9
		1	5						護汰寧FRAC 12
瘡痂病	克熱淨	0.5						6	FRAC M7烷苯磺酸鹽
介殼蟲類	礦物油	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		FRAC NC
	陶斯松	1						6、12	IRAC 1B
	滅大松	0.1			0.05			12	IRAC 1B
	達特南	0.5						6	IRAC 4A
	速殺氟	2						7	IRAC 4C
	百利普芬	0.5	0.1	0.1		0.1		12	IRAC 7C
	◎賽速洛寧	0.2		0.02				6	賽速安IRAC 4A
		1							賽洛寧IRAC 3A
粉蝨類	加保利	0.5					5	12	IRAC 1A
	納乃得	2			0.2			12	IRAC 1A
	愛殺松	0.5						21	IRAC 1B
	第滅寧	0.2						6	IRAC 3A
	◎賽扶益達胺	0.5						6	賽扶寧IRAC 3A
		1	1						益達胺IRAC 4A
蚜蟲類	安丹	1						9	IRAC 1A
	益斯普	0.2						6	IRAC 2B
葉蟬類	亞滅寧	2						6	IRAC 3A
	貝他賽扶寧	0.5						6	IRAC 3A
	畢芬寧	1						9	IRAC 3A
	賽洛寧	1						6	IRAC 3A
	亞滅培	1			2			12	IRAC 4A
	達特南	0.5						9	IRAC 4A
	益達胺	1	1			1		9	IRAC 4A
	賽速安	0.2		0.02				6	IRAC 4A
	◎加保福化利	0.5					5	18	加保利IRAC 1A
		1							福化利IRAC 3A
	◎益洛寧	1						12	益滅松IRAC 1B
		1							賽洛寧IRAC 3A
薊馬類	克凡派	0.5						12	IRAC 13
	丁基加保扶	2						12	IRAC 1A
	覆滅蟎	0.4						14	IRAC 1A
	陶斯松	1						6	IRAC 1B
	賜派滅	2	2.5	2.5	2[C]			14	IRAC 23

防治對象	藥劑名稱	殘留標準（ppm）						我國之安全採收期（天）	備註（作用機制）
		臺灣	美國	加拿大	中國	香港	新加坡		
薊馬類	亞滅寧	2						6	IRAC 3A
	第滅寧	0.2						6	IRAC 3A
	賽洛寧	1						6	IRAC 3A
	福化利	1						18	IRAC 3A
	亞滅培	1			2			12	IRAC 4A
	達特南	0.5						9	IRAC 4A
	益達胺	1	1			1		9、12	IRAC 4A
	賜諾特	0.2	0.3					7	IRAC 5
	◎加保福化利	0.5					5	12	加保利IRAC 1A
		1							福化利IRAC 3A
	◎益洛寧	1						12	益滅松IRAC 1B
		1						12	賽洛寧IRAC 3A
葉蟎類	扶吉胺	0.5						9	FRAC 29
	依殺蟎	0.5						21	IRAC 10B
	愛殺松	0.5						21	IRAC 1B
	芬殺蟎	0.1						7	IRAC 21A
	得芬瑞	1						7	IRAC 21A
	賜派芬	2						15	IRAC 23
	賜滅芬	2						14	IRAC 23
	芬普寧	1	3		5	5		9	IRAC 3A
	密滅汀	0.2						6	IRAC 6
蟎蜱類	芬普蟎	0.5						14	IRAC 21A
果實蠅類	撲滅松	未訂			0.5	0.5	0.1		IRAC 1B，誘殺
	芬殺松	未訂			0.05	0.05	2		IRAC 1B，誘殺
	馬拉松	未訂	8			8			IRAC 1B，誘殺
	三氯松	未訂			0.2	0.1	0.1		IRAC 1B，誘殺
	賜諾殺	0.3	0.3			0.3		3	IRAC 5，誘殺
雜草	嘉磷塞	0.2	0.2		0.1				HRAC G異丙胺鹽
	固殺草	0.1			0.1	0.1			HRAC H

附註：

◎：混合劑。

✪：二硫代胺基甲酸鹽類之容許量以CS2計，其適用於二硫代胺基甲酸鹽類農藥之殘留總量，包括：免得爛、鋅錳乃浦、錳乃浦、甲基鋅乃浦及得恩地等。

登記藥劑與容許量不定時異動，仍應以公告為準，相關資訊可參考下列網站：

1. 我國農藥殘留容許量請參考衛福部食品藥物管理署網頁goo.gl/RgtB4n
2. 我國登記使用農藥請參考農藥資訊服務網goo.gl/cF8fR或植物保護資訊系統goo.gl/djjoHd
3. 美國殘留標準請參考bit.ly/378KXOM
4. 加拿大殘留標準請參考bit.ly/3lW3S3h
5. 中國農藥最大殘留限量（GB2763-2019）請參考bit.ly/36KmWgX
6. 香港除害劑最高殘餘限量請參考bit.ly/3iv4F9m

臺灣之農藥殘留容許量為正面表列為作物大類加上單一作物之聯集，即小漿果類76種再加上番石榴34種，共計110種之殘留標準。國內之番石榴容許量歸類於小漿果類，與其他國家一般適用之熱帶和亞熱帶水果（皮可食）（Tropical And Subtropical Fruit）有所差異。國內容許量最高為「福賽得」與「蓋普丹」（20 ppm），後者之容許量為進口容許量，並未核准使用於番石榴。此類公告有容許量但並無核准使用方法者，雖殘留量小於容許量仍可判定為合格產品，但檢出殘留即屬違反農藥管理法，應另作用藥調整或其他因應。

中國之農藥最大殘留限量係參考2020年開始實施之GB2763-2019，其番石榴殘留標準僅為大類而無番石榴單一作物之殘留容許量，包含水果、熱帶和亞熱帶水果（中型果）兩大類共計48種，國內核准使用於番石榴有「芬普寧」、「亞滅培」等11種，其中「芬殺松」、「滅大松」之中國標準為較我國低之0.05ppm而應特別留意，此外也應優先遵守臺灣用藥規定。香港之番石榴容許量與中國大陸不同，併計單一作物13種加上大類（各類熱帶和亞熱帶水果（皮可食））標準計37種，其中「芬殺松」0.05ppm、「百利普芬」0.1ppm之標準較本國來得低；香港未訂定標準者，確定殘留不會危害或損害健康才可輸入或販賣。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所（簡稱藥毒所）於103年起，滾動式整理並更新重要外銷農產品主要輸出國之農藥殘留標準資訊，相關資料置於藥毒所網頁，可網路搜尋外銷用藥基準或掃描圖1之QRcode。

圖1　藥毒所外銷用藥基準。https://www.tactri.gov.tw/Item/Detail/外銷農產品用藥基準-1

番石榴常檢出的藥劑種類

以106~108年田間蔬果農藥殘留監測結果顯示，番石榴檢驗合格率為99.3%，農藥殘留檢出率約為44.1%，歷年番石榴檢驗結果如圖2。同時檢出藥劑種類以1~3種為41.3%居多，同時殘留3種以上則僅2.9%，顯示番石榴之殘留檢出率與檢出藥劑相對於其他蔬果較為單純（圖3）。

106~108年田間番石榴檢出藥劑共計44種，包含24種殺蟲劑、16種殺菌劑與4種殺蟎劑，最常檢出殘留殺菌劑為「貝芬替」、「亞托敏」；殺蟲劑為「普硫松」、「益達胺」、「加保扶」、「亞滅培」、「克凡派」及「陶斯松」；殺蟎劑為「愛殺松」。番石榴近年檢驗不合格率僅為0.7%，殘留違規全部都為檢出未

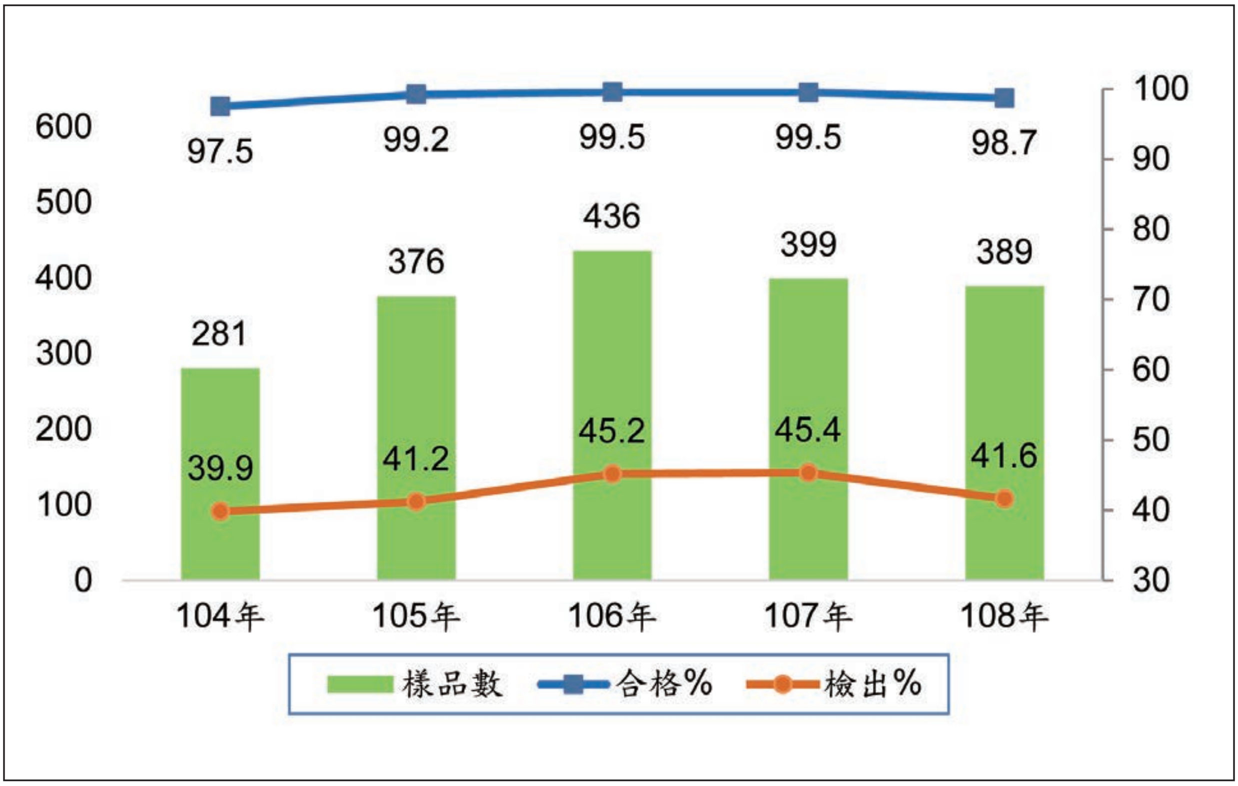

圖2　近年番石榴農藥殘留檢驗結果。

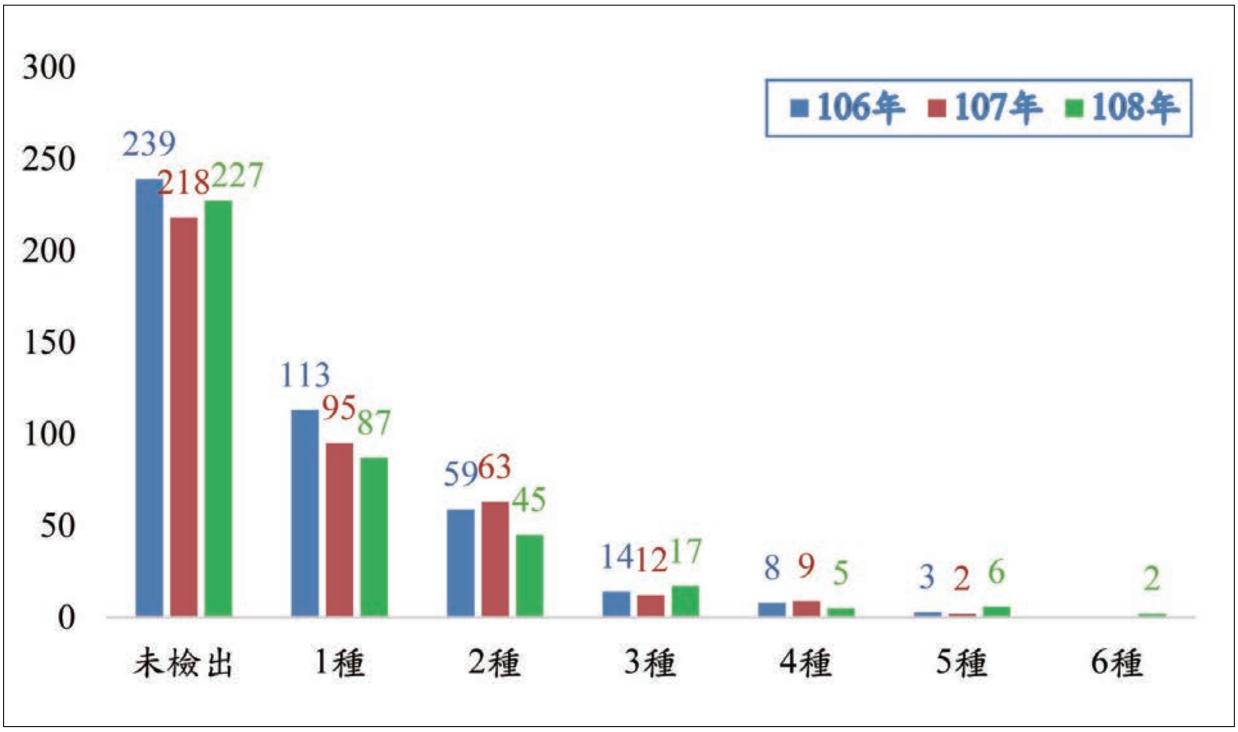

圖3　106~108年番石榴同時檢出殘留種類。

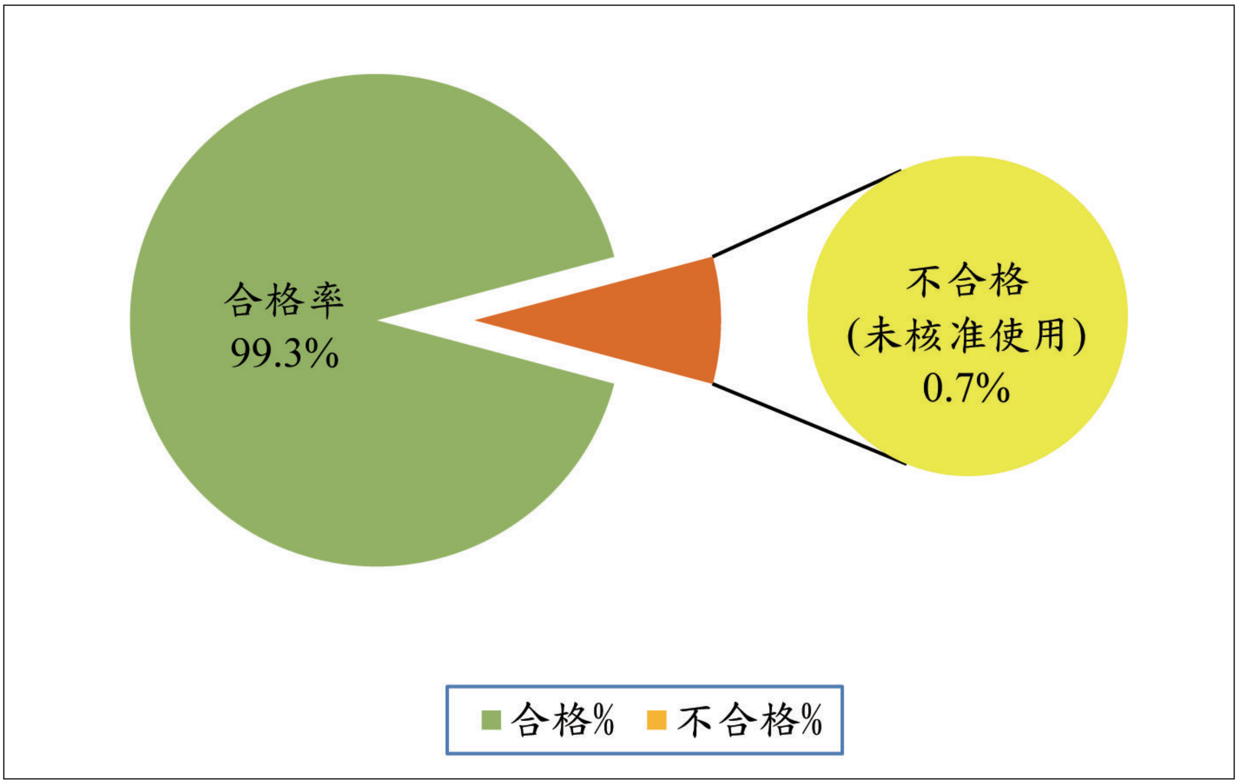

圖4　106~108年番石榴農藥殘留違規分析圖。

核准藥劑而無殘留超量及同時超量與未核准之違規情形，如圖4。近年番石榴殘留不合格殺菌劑僅「白克列」，最常違規之未核准使用（訂有容許量）為「待克利」；殺蟲劑有不合格紀錄為「佈飛松」、「毆殺松」、「達馬松」、「毆滅松」及「撲滅松」等有機磷劑，推測應為防治介殼蟲、薊馬與果實蠅等，其中「達馬松」殘留應為「毆殺松」代謝，「毆滅松」則為「大滅松」代謝。另須留意「普硫松」已108年公告為禁用農藥，更是不應再使用或有殘留。近年市售番石榴亦少有檢出違規紀錄，與田間監測結果相近，推測應與番石榴果實套有塑膠套袋相關，建議待果實上藥液乾後再套袋，可減少殘留及人員暴露風險。

農藥殘留檢驗方法與檢驗單位

108年以前國內農藥殘留檢驗方法主要為酵素法、化學法兩種。酵素法又稱生化法，以乙醯膽鹼酯酶作抑制率之呈色反應，較高之抑制率可能殘留有機磷或氨基甲酸鹽類藥劑，雖可作為初步篩檢用，但外銷果品之品管仍以可定性定量之化學法檢驗，方可檢測前述兩類以外之藥劑並與進口國之殘留標準比對。化學法為使用液相層析質譜儀（LC/MS）及氣相層析質譜

儀（GC/MS）檢驗，雖檢驗較耗經費與時間，但為國家執法之標準方法，自109年開始可同時檢驗之藥劑種類計380項，再加上以頂空氣相層析儀（Headspace GC）檢驗之有機硫磺殺菌劑（二硫代胺基甲酸鹽類）合計為381項。

藥毒所於108年開始推廣質譜快檢技術，除為衛福部食藥署之公開方法，以液相層析質譜儀可同時檢驗191種以上之常檢出農藥，並由臺北農產品運銷公司開始使用於其所屬果菜市場，此方法搭配快速萃取專利及雲端運算技術，具有快速簡化且可定性定量之特性，倘有外銷需求者，或可比對質譜快檢是否涵蓋常用藥劑，增加抽檢頻度以避免混貨或污染而提高把關效果。

目前國內可接受農藥殘留委託檢驗的單位除藥毒所外，藥毒所輔導之9家區域檢驗中心，包括：中興大學、虎尾科技大學、成功大學、屏東科技大學、美和科技大學、臺東大學、東華大學、宜蘭大學及瑠公基金會等（表2），皆可同時檢驗381種以上藥劑且皆通過ISO17025認證，亦可接受質譜快檢之委託檢驗。

表2. 農委會輔導之區域檢驗中心

區域檢驗中心	地 址	電話
國立中興大學 農藥殘留檢測中心	臺中市南區興大路145號 （動植物檢疫防疫大樓4樓）	（04）22840812
國立虎尾科技大學 農業與生物科技產品檢驗服務中心	雲林縣虎尾鎮文化路64號 （生物科技系）	（05）6312381
國立成功大學 永續環境實驗所藥物毒物分析實驗室	臺南市安南區安明路3段500號 （安南校區）	（06）3840136#520
國立屏東科技大學 農水產品檢驗與驗證中心	屏東縣內埔鄉學府路1號 （熱帶農業大樓3樓）	（08）7740219
美和科技大學 農水產品檢驗服務中心	屏東縣內埔鄉屏光路23號 （醫護生技大樓11樓）	（08）7799821
國立臺東大學 農漁牧產品檢驗中心	臺東市大學路2段369 （理工學院A棟103教室）	（089）318855#6004
國立宜蘭大學 生物資源檢驗及技術服務中心	宜蘭市神農路1段1號	（03）9357400#7770
國立東華大學 東臺灣農藥殘留與毒物檢驗中心	花蓮縣壽豐鄉大學路2段1號 （理工三館B209）	（03）8905288
臺北市瑠公農業產銷基金會 農檢中心	新北市新店區民權路50號4樓	（02）29158703

外銷番石榴用藥注意事項

一、避免污染

盡量避免混種不同種類、品種作物，並減少鄰田及施藥器具等之污染。

二、使用核准藥劑

認清農藥登記使用範圍，避免使用偽劣農藥。使用混合劑應避免重複使用含有相同成分之藥劑。含有輸入國容許量標準較低成分之混合劑，則應盡量避免使用或儘早使用。使用農藥應確實依農藥登記使用範圍並遵守安全採收期，未核准登記藥劑因缺乏安全採收期等消退資料，一旦使用就有可能違規殘留。

三、及早套袋

及早套袋可提高番石榴品質並減少農藥殘留，但須待藥液乾後再套袋並盡量束緊袋口，以免害蟲或藥液進入。

四、落實用藥記錄及安全採收期

用藥紀錄搭配藥檢結果可滾動式修正檢討用藥策略，提高合格率並降低農藥殘留檢出率。

五、積極參與安全用藥講習

作物登記藥劑與延伸使用藥劑不斷增加，且各國容許量標準不定時更新，參加安全用藥講習可獲得最新的用藥資訊。

六、落實履歷追溯

除前端的安全生產技術外，後續的採後處理及包裝應避免混果，使整個產銷過程皆可溯源方可降低違規風險。

總結

隨著國際貿易對食品安全關注日益提高，產業界及政府有必要持續了解並更新國際農產品農藥殘留標準。農民用藥策略必須因應國內及外銷殘留標準機動調整，以免因農藥使用不當，而造成退關或銷毀，衝擊國內農產品價格及影響產業發展的負面效果。如果進口國訂有標準藥劑而國內未核准使用者，應於具有藥效、不會藥害與產品安全之前提下方可進行藥劑延伸使用評估；而當國內慣用藥劑在進口國殘留標準較低時，可由行政院農業委員會動植物防疫檢疫局透過「食品安全檢驗與動植物防疫檢疫措施協定」進行國與國協商，以使外銷管道順暢，提升農民收益與國家形象。